

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
(12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
(11) [Publication No.] JP,2000-125588,A (P2000-125588A)
(43) [Date of Publication] April 28, Heisei 12 (2000. 4.28)
(54) [Title of the Invention] The direct-current-motor-control approach, equipment, and a disk regenerative apparatus
(51) [The 7th edition of International Patent Classification]

H02P 7/36 303
G11B 7/00
19/04 501
19/20
19/22
19/247
H02P 6/24

[FI]

H02P 7/36 303 S
G11B 7/00 R
19/04 501 C
19/20 K
19/22 D
19/247 Z
H02P 6/02 351 L

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 5

[Mode of Application] FD

[Number of Pages] 11

(21) [Application number] Japanese Patent Application No. 10-309508

(22) [Filing date] October 14, Heisei 10 (1998. 10.14)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000003676

[Name] Teac Corp.

[Address] 3-7-3, Naka-cho, Musashino-shi, Tokyo

(72) [Inventor(s)]

[Name] Mikami **

[Address] 3-7-3, Naka-cho, Musashino-shi, Tokyo Inside of Teac Corp.

(74) [Attorney]

[Identification Number] 100072154

[Patent Attorney]

[Name] Koya Noritsugu

[Theme code (reference)]

5D090

5D109

5H530
5H560
5H575

[F term (reference)]

5D090 AA01 CC04 HH02 HH03 LL07
5D109 AA11 EA03 EA14
5H530 AA12 BB14 CC06 CD12 CD25 CD35 CD36 CF12
5H560 AA03 BB02 BB12 DA13 DB11 EB01 EC05 EC10 ED07 HB03 HC01 JJ05 JJ07 RR10 TT01 TT07 TT08 TT12 TT15
5H575 AA07 BB10 DD06 EE01 EE05 FF05 FF10 HB02 JJ03 JJ05 JJ17 JJ18 JJ26 LL24 LL28 LL45 MM05 MM11

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

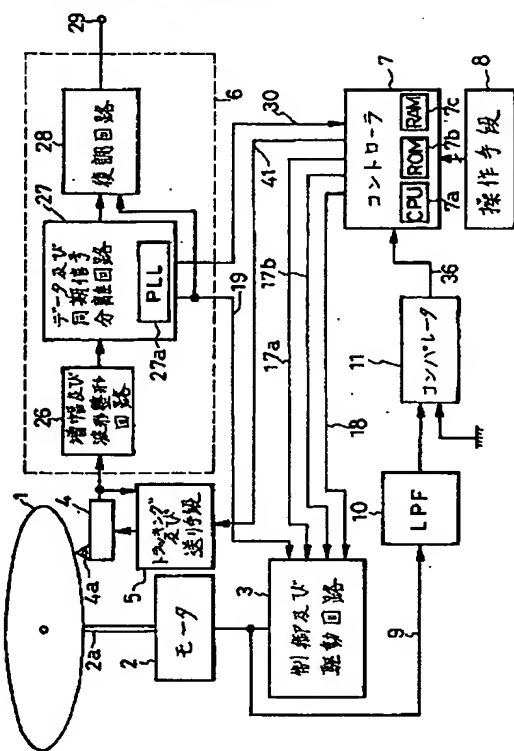
Epitome

(57) [Abstract]

[Technical problem] When the motor for disk rotation hung up in an optical disk regenerative apparatus, it was difficult to stop for a short time.

[Means for Solution] After changing into the condition of not driving in order to stop DC motor 2, the polar electrical potential difference which applies brakes to DC motor 2 electrically is supplied intermittently. Back EMF generated on a motor at the period which does not supply brake driver voltage is detected, the polarity of this back EMF is judged with a comparator 11, and the hand of cut of a motor 2 is judged. A motor 2 begins to rotate to hard flow, and a brake drive is sometimes terminated.

[Translation done.]



[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Are the approach of carrying out halt control of the DC motor, and the braking electrical potential difference which has the polarity which can brake said DC motor electrically is intermittently supplied to said DC motor. Detect the polarity of back EMF of said DC motor of the period when said braking electrical potential difference is not supplied to said DC motor, and said direct-current motor rotation direction is judged. The direct-current-motor-control approach characterized by suspending supply of said braking electrical potential difference when said direct-current motor rotation direction is reversed in a halt control period.

[Claim 2] Equipment for carrying out halt control of the DC motor characterized by providing the following The intermittent braking electrical-potential-difference supply means for supplying intermittently the braking electrical potential difference which has the polarity which can brake said DC motor electrically to said DC motor A hand-of-cut judging means to detect the polarity of back EMF of said DC motor of the period when said braking electrical potential difference is not supplied to said DC motor, and to judge said direct-current motor rotation direction The control means which stops supply to said DC motor of said intermittent braking electrical potential difference when it judges whether said direct-current motor rotation direction was reversed and said hand of cut is reversed during the halt control period of said DC motor

[Claim 3] The DC motor for being a disk regenerative apparatus for reproducing said digital data from the record-medium disk with which the digital data is recorded with clock information, and rotating said disk, The

drive circuit of said DC motor, and the signal transformation means for reading the digital signal accompanied by said clock information in said disk, A separation means to separate said digital data and said clock information from the output of said signal transformation means, A malrotation condition judging means to judge the malrotation condition of said motor based on said clock information separated with said separation means, A back EMF detection means to detect back EMF of said motor, and a hand-of-cut detection means to detect said motor rotation direction based on the output of said back EMF detection means, It connects with said malrotation condition judging means, said hand-of-cut detection means, and said drive circuit. When stopping said DC motor based on the judgment of the malrotation by said malrotation condition judging means Said drive circuit is controlled to supply intermittently the braking electrical potential difference which has the polarity which can brake said DC motor electrically to said DC motor. The disk regenerative apparatus equipped with the braking control means which controls said drive circuit to judge that said direct-current motor rotation direction was reversed based on the output of said hand-of-cut detection means during a halt control period, and to terminate supply to said DC motor of said braking electrical potential difference.

[Claim 4] It is the disk regenerative apparatus according to claim 3 which said record-medium disk is an optical disk, and is characterized by said signal transformation means being an optical pickup.

[Claim 5] It is the disk regenerative apparatus according to claim 3 or 4 which is that to which said separation means divides clock information into including a PLL circuit, and said malrotation condition judging means detects a malrotation condition according to the unlocking condition of said PLL circuit.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the disk regenerative apparatus which used the direct-current-motor-control approach, equipment, and this.

[0002]

[Description of the Prior Art] The DC motor with a brush, the three phase brushless motor, the sensor loess brushless motor, etc. are used for the motor for disk rotation, i.e., spindle motor, of a disk regenerative apparatus which uses MD, CD, CD-ROM, etc. as a record-medium disk.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when suspending rotation of a motor, it is required that time amount width of face of a motor's drive halt point in time to the halt time of inertia rotation of a motor should be shortened as much as possible. Although it is possible to establish a mechanical braking device in order to meet this demand, a mechanical braking device has faults, such as a large size, high cost, and a low speed of response. There is a method of driving a motor so that it may be made to rotate in the direction contrary to the hand of cut by inertia, i.e., inertia, as the electric braking approach. Unless it has a means to detect a motor rotation direction in this electric braking, suitable electric braking cannot be given. For example, if the hard flow driver voltage (braking electrical potential difference) of fixed time amount width of face is impressed to a motor regardless of a current rotational speed of a motor, a current load, etc. because of halt control, when too long, the case of being too short will arise, without the impression time amount of this braking electrical potential difference necessarily becoming suitable. If the impression time amount of a braking electrical potential difference is too long, a motor will shift to an inverse rotation condition from a forward rotation condition, and a halt duration will become long as a result. Moreover, if the impression time amount of a braking electrical potential difference is too short, a motor cannot fully be braked and a halt duration cannot

fully be shortened. In the case of a three phase brushless motor, since rotational-speed detection and hand-of-cut detection can be attained comparatively easily, based on rotational-speed detection and hand-of-cut detection, halt control can be performed comparatively good. However, the three phase brushless motor is expensive. On the other hand, in the case of a DC motor with a brush, and a sensor loess brushless motor, it does not have a rotational-speed detection means and a hand-of-cut detection means in one at this etc. It becomes cost quantity if the rotational-speed detection means and the hand-of-cut detection means which it became independent are established. Since an optical disk unit carries out the CLV scan of the disk of CLV (constant linear velocity) record, the rotational speed of a motor changes every moment. Therefore, the rotational speed in front of halt control does not become fixed, but it becomes difficult to add electric braking appropriately. In the cheap optical disk unit which does not have a rotational-speed detection means and a hand-of-cut detection means especially, when it rushes into the mirror side which the light beam for playback separates from the service area of a disk, and does not have a truck, CLV control becomes impossible and there is a possibility that a motor may hang up. That is, since a synchronizing signal is separated from the reading output of a disk and rotation of a motor is controlled by the optical disk unit based on this synchronizing signal, if a synchronizing signal is no longer detected, a motor will hang up.

[0004] Then, the purpose of this invention is to offer the disk regenerative apparatus which used the motor control approach and equipment which can suspend rotation of a motor quickly with comparatively low cost equipment, and this.

[0005]

[Means for Solving the Problem] This invention for solving the above-mentioned technical problem and attaining the above-mentioned purpose Are the approach of carrying out halt control of the DC motor, and the braking electrical potential difference which has the polarity which can brake said DC motor electrically is intermittently supplied to said DC motor. Detect the polarity of back EMF of said DC motor of the period when said braking electrical potential difference is not supplied to said DC motor, and said direct-current motor rotation direction is judged. When said direct-current motor rotation direction is reversed in a halt control period, it is involved in the direct-current-motor-control approach which suspends supply of said braking electrical potential difference. Moreover, since the approach of claim 1 is enforced, it can consider as the equipment of claim 2. Moreover, as shown in claim 3 using claim 1 and the technique of invention of two, a disk regenerative apparatus can be constituted. Moreover, this invention is applicable to the equipment which uses an optical disk as shown in claim 4. Moreover, as shown in claim 5, the malrotation is detectable by unlocking of a PLL circuit.

[0006]

[Effect of the Invention] According to invention of each claim, by intermittent braking drive, the polar check of back EMF can be performed intermittently and a hand of cut can be judged from back EMF. Therefore, the reversal time of the hand of cut in a halt control period can be obtained easily and correctly, a braking drive can be performed appropriately, and a rotation halt of a motor can be performed quickly and smoothly. Moreover, according to invention of claims 3-5, a malrotation condition can be detected easily and quickly and a motor can be quickly stopped at the time of the malrotation.

[0007]

[An operation gestalt and an example] Next, with reference to drawing 1 - drawing 11 , the operation gestalt and example of this invention are explained.

[0008]

[The 1st example] Drawing 1 is the block diagram showing roughly a part of MD (mini disc) player as an optical disk regenerative apparatus according to the 1st example of this invention. This MD player has the comparator 11 as the back EMF sensing line 9, the low pass filter 10, i.e., LPF, and hand-of-cut detection means as the motor 2 for rotating the record-medium disk (MD) 1, motor control and the drive circuit 3, the optical pickup 4 as a signal converter, a tracking servo and the optical pickup delivery means 5, the regenerative-signal processing circuit 6, a controller 7, the actuation means 8, and a back EMF detection means to follow this invention. In addition, although MD player has a well-known focus servo circuit, it is omitted in drawing 1 .

[0009] A disk 1 is the thing of the common knowledge by which the digital data was recorded on the spiral truck gestalt with clock data (synchronizing signal). In addition, data are recorded possible [optical reading in the form of CLV (constant linear velocity)]. Moreover, the field in which the truck of the principal plane of a disk 1 is not formed serves as a mirror side. A motor 2 is the DC motor equipped with the armature winding 12 and the rotator 13 which consists of a permanent magnet as the disk 1 with which this spindle 2a was equipped possible [conversion] is rotated and it was theoretically shown in drawing 2 .

[0010] The motor control and the drive circuit 3 which were connected to the motor 2 form a well-known motor servo circuit, and as shown in drawing 2 , they consist of the servo control circuit 14, the drive circuit

15, and a filter circuit 16. A control circuit 14 gives the drive control signal which consists of an PWM (pulse width modulation) signal based on the drive command given by Rhine 17a from a controller 7, the hand-of-cut command given by Rhine 17b, the rate command given in Rhine 18, and the clock signal (synchronizing signal) given from the regenerative-signal processing circuit 6 in Rhine 19 to the drive circuit (driver) 15 by Rhine 20, and gives a rotation directional-control signal to the drive circuit 15 by Rhine 21. The drive circuit 15 outputs between Rhine 22 of a pair, and 23, the direct current voltage, i.e., the PWM electrical potential difference, which answered the Rhine [20], for example, about 20kHz repetition frequency, PWM drive control signal, and was intermittent, and drives a motor 2. Moreover, the drive circuit 15 performs a polar change-over of the PWM electrical potential difference which answers the rotation directional-control signal of Rhine 21, and is outputted between output Rhine 22 and 23. Thereby, both speed control of a motor 2, rotation directional control, i.e., normal rotation, and inversion control are attained. The filter 16 connected between the drive circuit 15 and the motor 2 consists of a choke coil 24 and a capacitor 25, and graduates the PWM electrical potential difference outputted from the drive circuit 15. When the duty ratio of the PWM pulse of an PWM electrical potential difference is large, the level of the direct-current output voltage by which smooth was carried out with the filter 16 becomes high, and when the duty ratio is small, the level of the direct-current output voltage of a filter 16 becomes low.

[0011] An optical pickup 4 is the thing of the common knowledge which projects a laser beam (not shown) on a disk 1, detects the reflected light, and reads the data of a disk 1, and contains laser light source and objective lens 4a, a focal actuator, a tracking actuator, a beam splitter, a photodetector, etc.

[0012] The regenerative-signal processing circuit 6 sends out the recovery signal corresponding to the data of a disk 1 to an output terminal 29 including magnification and a waveform shaping circuit 26, data and the synchronizing signal separation circuit 27, and a demodulator circuit 28. The magnification and the waveform shaping circuit 26 which were connected to the optical pickup 4 amplify the data accompanied by the synchronizing signal (clock information) detected by the optical pickup 4, and operate them orthopedically to a square wave. Including well-known PLL circuit 27a, the data connected to magnification and a waveform shaping circuit 26 and the synchronizing signal separation circuit 27 extract a synchronizing signal, i.e., a clock signal, and extract data, and send them to a demodulator circuit 28. In addition, the synchronizing signal (clock) separated in data and the synchronizing signal separation circuit 27 is sent also to motor control and the drive circuit 3 by Rhine 19. Moreover, the signal which shows the lock and unlocking of PLL circuit 27a from data and the synchronizing signal separation circuit 27 is sent to a controller 7 by Rhine 30. Moreover, although not shown in drawing 1, the regenerative-signal processing circuit 6 detects the signal which shows the present scan location by the optical pickup 4 including an address decoder, and sends it to a controller 7. A demodulator circuit 28 restores to input data to the data of a predetermined format, and sends out recovery data to an output terminal 29.

[0013] LPF10 connected to the back EMF sensing line 9 of DC motor 2 consists of resistance 31 and a capacitor 32, as shown in drawing 2, and it removes harmonic content, such as a noise.

[0014] The comparator 11 as a hand-of-cut detection means consists of an operational amplifier (operational amplifier) 33 and two resistance 34 and 35. The negative input terminal of an operational amplifier 33 is connected to one output Rhine 10a of LPF10, and the plus input terminal is connected to output Rhine (ground line) 10b of another side of LPF10 through the resistance 35 of 10kohm. The 1-M ohm feedback resistor 34 is connected between the output terminal of an operational amplifier 33, and the plus input terminal. A comparator 11 has a hysteresis and detects the polarity of an input signal. Since the polarity of the input signal of a comparator 11 changes corresponding to the polarity of back EMF (reverse electromotive voltage) of a motor 2, the hand of cut of a motor 2 is detectable with a comparator 11. That is, if the motor 2 changed into the condition of not driving, rotated in the forward direction by inertia rotation and generated back EMF upward by drawing 2 in the armature winding 12, the potential of Rhine 10a becomes higher than the potential of Rhine 10b, and the output voltage of an operational amplifier 33 is set to a low (L). Contrary to this, while the motor 2 is carrying out inverse rotation, a downward electrical potential difference occurs in the armature winding 12 of a motor 2, the potential of Rhine 10a becomes lower than the potential of Rhine 10b, and the output voltage of an operational amplifier 33 is set to a high level (H). The output of a comparator 11 is sent to the controller 7 of drawing 1 by Rhine 36.

[0015] A controller 7 consists of the microcomputer containing CPU7a, ROM7b, RAM7c, a timer (not shown), etc. The playback command given from the actuation means 8, a halt command, a feed-forward command, A hard flow delivery command, A search command etc. is answered. It has the function which it has the function which controls motor control and the drive circuit 3, a tracking servo, and delivery means 5 grade by the well-known approach, and also answers the PLL lock of Rhine 30, and an unlocking signal and the motor-rotation-direction detecting signal of Rhine 36 according to this invention, and carries out halt control of the motor 2.

[0016] Drawing 3 is the block diagram showing the motor control function of a controller 7 equivalent by analog analogy. The lock retry means 40 connected to the lock unlocking signal line 30 of PLL circuit 27a gives a lock retry signal to answer the signal which shows unlocking of Rhine 30 and only for the specified quantity carry out the variation rate of the laser beam to radial [of a disk 1] to the tracking servo and the delivery means 5 of drawing 1 from Rhine 41. When the lock of PLL circuit 27a is not materialized, the above-mentioned lock retry actuation (the disk radial of a beam minute variation rate) is repeated the count of predetermined (for example, 5 times). When a lock is not materialized, the lock retry of this count of predetermined is also judged to be a thing in the un-effective record section (field outside a track) from which the laser beam separated from the effective record section (effective track field) of a disk, controls a tracking servo and the delivery means 5 to return a laser beam in an effective record section, and tries lock actuation again. The overrun judging means 42 outputs the signal which shows that the motor 2 has hung up based on the signal which shows this, when measurement of predetermined time (1 - several seconds) is started with a timer synchronizing with the time of returning a laser beam to an above-mentioned effective record section, and starting lock actuation, it judges whether the lock of PLL circuit 27a is materialized in this predetermined time and a lock is not materialized. That is, if projected on a laser beam to the field outside a track of a disk 1, there is a thing which were accompanied by the synchronizing signal from the optical pickup 4 and which it will read, an output will no longer be obtained and a motor 2 will be in runaway states, such as high-speed rotation or inverse rotation. Therefore, the overrun of a motor 2 can be guessed by the failure of the lock of PLL circuit 27a. When the overrun of a motor 2 is judged with the overrun judging means 42, a halt command is given to the motorised command generator 43 in order to stop a motor 2. By this, a drive command stops occurring from the motorised command generator 43, output Rhine 17a of the OR gate 44 will be in a non-driving command (halt command) condition, and a motor 2 will be in the condition of not driving (un-energizing). However, since a motor 2 has inertia, it does not stop immediately. Then, halt control of the motor 2 according to this invention is performed.

[0017] In order to perform halt control of a motor 2, the controller 7 has the sampling pulse generator 45, the sample hold circuit 46, the motor-rotation-direction judging means 47, the motor intermittent drive command generator 49, and the hand-of-cut command generator 50, as shown in drawing 3. Next, actuation of each part of drawing 3 is explained with reference to drawing 4 and drawing 5. The drive command generator 43 answers the overrun judging signal shown in drawing 4 (A) of the halt command by the actuation means 8 of drawing 1, or the overrun judging means 42, and it is t0. If the signal shown in a non-driving command (halt command) at the time is outputted, while a motor 2 will be in the condition of not driving, the intermittent drive command generator 49 starts actuation. The intermittent drive command generator 49 generates the intermittent drive command shown in drawing 4 (F) based on the sampling pulse of the predetermined period shown in drawing 4 (G) of the sampling pulse generator 45. this intermittent drive command -- t0 - t3, t4 -t5, and t6 -t7 the non-driving period of predetermined time width of face [like] -- having -- t3 -t4, t5-t6, and t7 -t8 etc. -- a motorised command is generated at a period. An intermittent drive command is sent to motor control and the drive circuit 3 through the OR gate 44 and Rhine 17a. Therefore, a motor 2 is driven intermittently. If the braking drive of the motor 2 is carried out intermittently, the rotational speed of a motor 2 will fall gradually, as shown in drawing 4 (B). In order to determine the polarity of the braking driver voltage of the motor 2 at the time of halt control, the output of the comparator 11 of drawing 1 is sampled and held in the sample hold circuit 46 of drawing 3, and it sends to the hand-of-cut judging means 47. t1 -t2 of drawing 4 (G) The sampling pulse generated at a period etc. is generated at the non-driving period of an intermittent drive command. Therefore, t3 which is a non-driving period It is t4 -t5, t6 -t7, and t8 before. Back EMF of a motor 2 is detected in henceforth etc. In addition, the electrical potential difference shown at the period after t0 -t3 of the electrical potential difference of the motor 2 shown in drawing 4 (C), t4 -t5, t6 -t7, and t8 shows back EMF of a motor 2. It sets to drawing 4 and is t0. It is driving to the polarity in which a motor 2 carries out the forward direction rotation rather than a time before. In order to stop rotation of a motor 2 quickly, it is necessary to carry out a reversed-polarity drive so that brake actuation may produce a motor 2. for this reason, intermittent drive period t1 - t4, t5 -t6, and t7 -t8 **** -- as shown in drawing 4 (C), a motor electrical potential difference becomes negative polarity. The hand-of-cut judging means 47 of drawing 3 generates the direction detecting signal which distinguishes normal rotation and an inversion of a motor 2 based on the sampling value of the output of a comparator 11, as shown in drawing 4 (H). Since the reversed-polarity drive (brake drive) of the motor 2 is carried out for halt control in the case of drawing 4, this rotational speed falls gradually, and it is t8. It is reversed at the time. This converts the output of the hand-of-cut judging means 47 into an inversion from normal rotation at the t10 time, as shown in drawing 4 (H). If the signal which shows hand-of-cut reversal by t10 is acquired from the hand-of-cut judging means 47, this will be answered and the intermittent drive command generator 49 will stop generating of a drive command. Thereby,

continuation of hard flow rotation of a motor 2 will be prevented, and a motor 2 will be in a idle state immediately after [at the t10 time]. The hand-of-cut command generator 50 of drawing 3 sends the signal which shows the hand of cut of a motor 2 based on the output of the hand-of-cut judging means 47 to the motor control and the drive circuit 3 of drawing 1 through Rhine 18. That is, as shown in drawing 4 , when carrying out halt control during the forward direction rotation, the command for making a hand of cut contrary to the hand of cut before halt control rotate a motor 2 is generated. In addition, of course, the hand-of-cut command generator 50 generates a normal rotation command at the time of normal playback.

[0018] Drawing 5 shows the halt control in the runaway state in which the motor 2 is carrying out hard flow rotation. When the motor 2 is reversed, as the polarity of back EMF of a motor 2 is also shown in drawing 5 (C), it becomes contrary to drawing 4 (C). Moreover, in order to suspend the reversed motor 2, the polar electrical potential difference of the normal rotation direction is intermittently impressed to a motor 2, and electric braking is applied. In addition, the halt control at the time of the inversion of drawing 5 is the same as the halt control at the time of normal rotation of drawing 4 except for the point that the polarity of drawing 5 (B), (C), (D), and (H) becomes drawing 4 and reversely.

[0019] The rate command generator 51 of drawing 3 sends the data in which the rate command of a motor 2 is shown to the motor control and the drive circuit 3 of drawing 1 through Rhine 17b. In this example, when the rate of a motor 2 carries out PWM control of the motorised electrical potential difference, it is attained. Therefore, the duty of an PWM pulse is controlled based on a rate command.

[0020] Drawing 6 shows the flow chart of the halt control according to the program of ROM7b of a controller 7. It is based on the halt command or overrun judging by the actuation means 8, and is step S0 of drawing 6 . When the shown halt control starts, it is the following step S1. A predetermined time halt of the drive of a motor 2 is carried out. Next, step S2 The judgment of being inverse rotation is performed for a motor 2. Step S2 When the output of NO which shows that it is not being inverse rotation, i.e., forward rotation, is obtained, it is step S3. The hard flow drive (braking drive) of the motor 2 is carried out intermittently, and brakes are applied electrically. Step S2 It is step S4 when the output of YES which shows inverse rotation is obtained. The forward direction drive of the motor 2 is carried out intermittently, and brakes are applied electrically. Step S3 Or S4 When brake actuation is completed, it is step S5. Drive OFF of a motor 2 is held and it is step S6. Halt control is terminated.

[0021] Drawing 7 is step S3 of drawing 6 . It is the 1st subroutine which shows a hard flow drive brake in detail. Step S2 of drawing 6 When the output of NO which shows that it is not being inverse rotation, i.e., forward rotation, is obtained, the hard flow drive of a motor 2 is turned ON at step S31 of drawing 7 . Next, it judges whether predetermined time has passed since hard flow drive ON initiation at step S32. When the output of YES which shows progress of predetermined time is obtained, the hard flow drive of a motor 2 is turned OFF at step S33. Next, it judges whether it is inverse rotation at step S34. When the output of YES which shows inverse rotation at this step S34 is obtained, it is step S5 of drawing 6 . It progresses. When the output of NO which shows that it is not inverse rotation at step S34 is obtained, it judges whether in step S35, predetermined time has passed since the initiation time of hard flow drive OFF of step S33. When the output of YES which shows progress of predetermined time at this step S35 is obtained, in order to apply brakes again, it returns to step S31. Thereby, the intermittent brake at the time of forward rotation of a motor 2 is attained like drawing 4 .

[0022] Drawing 8 is step S4 of drawing 6 . It is the 2nd subroutine which shows the forward direction drive brake in detail. Step S2 of drawing 6 When the output of YES which shows inverse rotation is obtained, the forward direction drive of a motor 2 is turned ON at step S41 of drawing 8 . Next, it judges whether predetermined time has passed since initiation of the forward direction drive ON at step S42. When the output of YES which shows progress of predetermined time at step S42 is obtained, the forward direction drive of a motor 2 is turned OFF at step S43. Next, a motor 2 judges whether it is forward rotation at step S44. When the output of YES which shows forward rotation at this step S44 is obtained, it is step S5 of drawing 6 . It progresses. Moreover, when the output of NO which shows that it is not forward rotation at step S44 is obtained, it judges whether predetermined time has passed since ON initiation of the forward direction drive of step S43 at step S45. When the output of YES which shows progress of predetermined time at this step S45 is obtained, it returns to step S41, and brake actuation is carried out again. Thereby, the intermittent brake at the time of the inverse rotation of the same motor 2 as drawing 5 is attained.

[0023] In addition, the predetermined time of an ON drive of steps S32 and S42 and the predetermined time of an off drive of steps S35 and S45 can be set as arbitration mutually-independent.

[0024] This example has the following effectiveness so that clearly from the above explanation.

(1) Since the brake drive (braking drive) of the motor 2 is carried out intermittently and back EMF of a non-driving period detects a hand of cut, a hand of cut is detectable with an easy and cheap configuration.

(2) Since a brake drive is carried out intermittently, the hand of cut of a motor 2 is detectable every moment, by brake drive, the reversal time of the hand of cut of a motor 2 can be correctly detected in comparison, and a motor 2 can be quickly made into a idle state. That is, the inversion period of the motor 2 by brake drive can be shortened, and a motor 2 can be suspended quickly.

(3) When a motor 2 hangs up by a certain cause, according to the unlocking condition of PLL circuit 27a, a runaway state can be detected quickly and correctly and rotation of a motor 2 can be stopped quickly. For example, many of causes of an overrun of the motor 2 of a disk regenerative apparatus are projected on a laser beam in the mirror side of lead-out area, i.e., the field outside an effective track, at the time of a search, and when a regenerative signal is no longer acquired normally, it is produced. That is, if a regenerative signal is no longer acquired, it will become impossible to separate a synchronizing signal (clock signal) by PLL circuit 27a, CLV or ZCLV control will become impossible, and a motor 2 will hang up. However, in this example, according to the unlocking condition of PLL circuit 27a, the overrun of a motor 2 can be detected quickly and a motor 2 can be suspended quickly.

[0025]

[The 2nd example] The brake driver voltage of the halt control period of the disk regenerative apparatus of the 1st example was transformed as shown in drawing 9 (C), and also the disk regenerative apparatus of the 2nd example is constituted identically to the 1st example. Therefore, drawing 1 - drawing 3 are referred to also in explanation of the 2nd example. Moreover, in drawing 9, explanation of the same part is substantially abbreviated to drawing 4.

[0026] Drawing 9 indicates similarly the condition of each part of the disk regenerative apparatus of the 2nd example to be drawing 4. In this drawing 9 (C), it is falling with the passage of time, the brake driver voltage, i.e., the negative polarity electrical potential difference, of a motor 2 of a halt control period. Control of this brake driver voltage is attained by making it change, as the PWM signal given to the PWM drive circuit 15 by Rhine 20 from the control circuit 14 of drawing 2 is theoretically shown in drawing 10. That is, in a halt control period, the duty ratio in an PWM signal is gradually made small, and brake driver voltage is reduced. This 2nd example lowers extent of an inversion of the motor [have the same effectiveness as the 1st example, and also] 2 by brake drive, and it has the effectiveness that it becomes possible to make it stop more quickly.

[0027]

[Modification(s)] This invention is not limited to an above-mentioned example, and the next deformation is possible for it.

(1) Although the PWM signal was sent in Rhine 20 and the polar signal was sent to the drive circuit 15 of drawing 2 in the example in delivery and Rhine 21, at the time of delivery and an inversion drive, the PWM signal of negative-electrode electrical-potential-difference-E of drawing 11 (B) can instead be sent for the PWM signal of positive-electrode electrical-potential-difference +E shown in drawing 11 (A) at the time of the normal rotation drive of a motor 2.

(2) In the example, at the time of normal rotation of a motor 2, when the outputs of a comparator 11 are a low and an inversion, it is set to a high level, but a comparator 11 can be constituted so that it may be set to a low contrary to this at the time of a high level and an inversion at the time of normal rotation.

(3) Instead of carrying out PWM control of the electrical potential difference of a motor 2, the electrical potential difference of a motor 2 is changeable by variable-resistance mold control. That is, a transistor can be operated like a variable resistor and the electrical potential difference of a motor can be controlled by the voltage drop of a transistor.

(4) Instead of dividing a motorised command, a hand-of-cut command, and a rate command from a controller 7, and sending to motor control and the drive circuit 3, the control data which made 2 of these etc. or three one can be sent to motor control and the drive circuit 3.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the disk regenerative apparatus of the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is the circuit diagram showing the motor control and the drive circuit, the motor, LPF, and the comparator of drawing 1 in detail.

[Drawing 3] It is the block diagram showing some controllers of drawing 1 equivalent.

[Drawing 4] It is the wave form chart showing the condition of each part of drawing 1 in the halt control at the time of forward rotation - drawing 3 .

[Drawing 5] It is the wave form chart showing similarly the condition of each part of drawing 1 in the halt control at the time of inverse rotation - drawing 3 with drawing 4 .

[Drawing 6] It is the flow chart showing halt control of the motor of drawing 1 .

[Drawing 7] It is the flow chart showing actuation of the hard flow drive brake of drawing 6 in detail.

[Drawing 8] It is the flow chart showing actuation of the forward direction drive brake of drawing 6 in detail.

[Drawing 9] It is the wave form chart showing actuation of the disk regenerative apparatus of the 2nd example with drawing 4 similarly.

[Drawing 10] It is the wave form chart showing the PWM signal for controlling the electrical potential difference of a motor at the time of halt control of the 2nd example.

[Drawing 11] It is the wave form chart showing the PWM control signal of the motor of a modification.

[Description of Notations]

1 Disk

2 DC Motor

3 Motor Control and Drive Circuit

7 Controller

11 Comparator

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-125588

(P 2000-125588A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 2 P 7/36	3 0 3	H 0 2 P 7/36 3 0 3	S 5D090
G 1 1 B 7/00		G 1 1 B 7/00	R 5D109
19/04	5 0 1	19/04 5 0 1	C 5H530
19/20		19/20	K 5H560
19/22		19/22	D 5H575
審査請求 未請求 請求項の数 5		F D	(全 1 1 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-309508

(22) 出願日 平成10年10月14日 (1998. 10. 14)

(71) 出願人 000003676

ティアック株式会社

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号

(72) 発明者 三神 透

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティアック株式会社内

(74) 代理人 100072154

弁理士 高野 則次

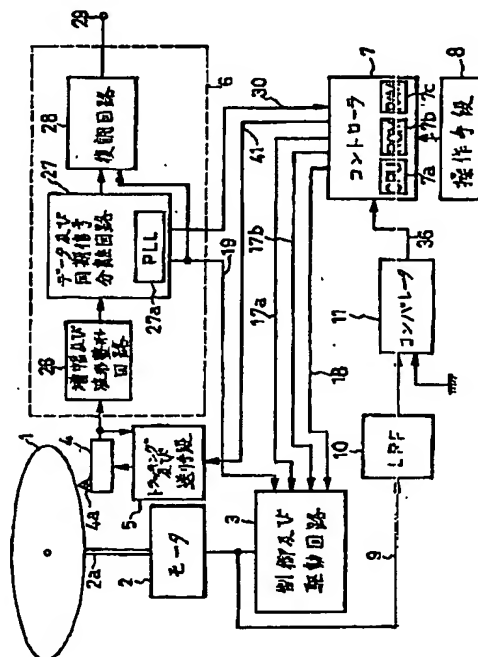
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直流モータ制御方法及び装置及びディスク再生装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク再生装置においてディスク回転用モータが暴走した時に短時間に停止することが困難であった。

【解決手段】 直流モータ 2 を停止させるために非駆動状態にした後に、直流モータ 2 に電氣的にブレーキをかける極性の電圧を間欠的に供給する。ブレーキ駆動電圧を供給していない期間にモータに発生する逆起電力を検出し、この逆起電力の極性をコンパレータ 11 で判定し、モータ 2 の回転方向を判定する。モータ 2 が逆方向に回転し始め時にブレーキ駆動を終了させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直流モータを停止制御する方法であって、

前記直流モータを電氣的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給し、前記直流モータに前記制動電圧が供給されていない期間の前記直流モータの逆起電力の極性を検出して前記直流モータの回転方向を判定し、停止制御期間において前記直流モータの回転方向が反転した時に前記制動電圧の供給を停止することを特徴とする直流モータ制御方法。

【請求項 2】 直流モータを停止制御するための装置であって、

前記直流モータを電氣的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給するための間欠的制動電圧供給手段と、

前記直流モータに前記制動電圧が供給されていない期間の前記直流モータの逆起電力の極性を検出して前記直流モータの回転方向を判定する回転方向判定手段と、前記直流モータの停止制御期間中に前記直流モータの回転方向が反転したか否かを判定し、前記回転方向が反転した時に前記間欠的制動電圧の前記直流モータへの供給を停止させる制御手段とから成る直流モータ制御装置。

【請求項 3】 デジタルデータがクロック情報を伴って記録されている記録媒体ディスクから前記デジタルデータを再生するためのディスク再生装置であって、前記ディスクを回転するための直流モータと、

前記直流モータの駆動回路と、前記ディスクから前記クロック情報を伴ったデジタル信号を読み取るための信号変換手段と、

前記信号変換手段の出力から前記デジタルデータと前記クロック情報とを分離する分離手段と、

前記分離手段で分離された前記クロック情報に基づいて前記モータの異常回転状態を判定する異常回転状態判定手段と、

前記モータの逆起電力を検出する逆起電力検出手段と、前記逆起電力検出手段の出力に基づいて前記モータの回転方向を検出する回転方向検出手段と、

前記異常回転状態判定手段と前記回転方向検出手段と前記駆動回路とに接続され、前記異常回転状態判定手段による異常回転の判定に基づいて前記直流モータを停止させる時に、前記直流モータを電氣的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給するように前記駆動回路を制御し、停止制御期間中に前記直流モータの回転方向が反転したことを前記回転方向検出手段の出力に基づいて判定して前記制動電圧の前記直流モータへの供給を終了させるように前記駆動回路を制御する制動制御手段とを備えたディスク再生装置。

【請求項 4】 前記記録媒体ディスクは光ディスクであり、前記信号変換手段は光ピックアップであることを特

徴とする請求項 3 記載のディスク再生装置。

【請求項 5】 前記分離手段は PLL 回路を含んでクロック情報を分離するものであり、前記異常回転状態判定手段は、前記 PLL 回路のアンロック状態によって異常回転状態を検出するものである請求項 3 又は 4 記載のディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直流モータ制御方法及び装置及びこれを使用したディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】MD、CD、CD-ROM等を記録媒体ディスクとするディスク再生装置のディスク回転用モータ即ちスピンドルモータには、ブラシ付き DC モータ、三相ブラシレスモータ、センサレスブラシレスモータ等が使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、モータの回転を停止する時に、モータの駆動停止時点からモータの慣性回転の停止時点までの時間幅をできるだけ短くすることが要求される。この要求に応えるために機械的制動機構を設けることが考えられるが、機械的制動機構は大型、高コスト、低応答速度等の欠点を有する。電氣的制動方法としては、慣性即ち惰性による回転方向と逆の方向に回転させるようにモータを駆動する方法がある。この電氣的制動の場合に、モータの回転方向を検出する手段を持たないと適切な電氣的制動を与えることができない。例えば、停止制御のためにモータの現在の回転速度、現在の負荷等に関係なく一定時間幅の逆方向駆動電圧（制動電圧）をモータに印加すると、この制動電圧の印加時間が必ずしも適当とならずに長過ぎる場合、又は短過ぎる場合が生じる。制動電圧の印加時間が長過ぎると、モータが正回転状態から逆回転状態に移行し、結果として停止所要時間が長くなる。また、制動電圧の印加時間が短過ぎると、モータを十分に制動することができず、停止所要時間を十分に短縮することができない。三相ブラシレスモータの場合には、回転速度検出及び回転方向検出を比較的容易に達成することができるので、回転速度検出及び回転方向検出に基づいて停止制御を比較的良に行うことができる。しかし、三相ブラシレスモータは高価である。一方、ブラシ付き DC モータ、センサレスブラシレスモータの場合には、これ等に一体的に回転速度検出手段及び回転方向検出手段を有さない。もし、独立した回転速度検出手段及び回転方向検出手段を設けると、コスト高になる。光ディスク装置は CLV（一定線速度）記録のディスクを CLV 走査するので、モータの回転速度が刻々と変化する。従って、停止制御の直前の回転速度が一定とならず、電氣的制動を適切に加えることが困難になる。特に、回転速度検出手段及び

回転方向検出手段を持たない安価な光ディスク装置において、再生用光ビームがディスクの有効領域から外れてトラックの無いミラー面に突入すると、CLV制御が不能になり、モータが暴走するおそれがある。即ち、光ディスク装置ではディスクの読み取り出力から同期信号を分離し、この同期信号に基づいてモータの回転を制御しているので、同期信号が検出されなくなると、モータは暴走する。

【0004】そこで、本発明の目的は、比較的低コストな装置によってモータの回転を迅速に停止することができるモータ制御方法及び装置及びこれを使用したディスク再生装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し、上記目的を達成するための本発明は、直流モータを停止制御する方法であって、前記直流モータを電気的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給し、前記直流モータに前記制動電圧が供給されていない期間の前記直流モータの逆起電力の極性を検出して前記直流モータの回転方向を判定し、停止制御期間において前記直流モータの回転方向が反転した時に前記制動電圧の供給を停止する直流モータ制御方法に係わるものである。また、請求項1の方法を実施するため請求項2の装置とすることができる。また、請求項1及び2の発明の技術を利用して請求項3に示すようにディスク再生装置を構成することができる。また、請求項4に示すように光ディスクを使用する装置に本発明を適用することができる。また、請求項5に示すようにPLL回路のアンロックで異常回転を検出することができる。

【0006】

【発明の効果】各請求項の発明によれば、間欠的制動駆動によって逆起電力の極性チェックを間欠的に行うことができ、逆起電力から回転方向を判定することができる。従って、停止制御期間における回転方向の反転時点を容易且つ正確に得ることができ、制動駆動を適切に行うことができ、モータの回転停止を迅速且つ円滑に行うことができる。また、請求項3～5の発明によれば、異常回転状態を容易且つ迅速に検出することができ、異常回転時にモータを迅速に停止させることができる。

【0007】

【実施形態及び実施例】次に、図1～図11を参照して本発明の実施形態及び実施例を説明する。

【0008】

【第1の実施例】図1は本発明の第1の実施例に従う光ディスク再生装置としてのMD（ミニディスク）プレーヤの一部を概略的に示すブロック図である。このMDプレーヤは記録媒体ディスク（MD）1を回転するためのモータ2、モータ制御及び駆動回路3、信号変換器としての光ピックアップ4、トラッキングサーボ及び光ピックアップ送り手段5、再生信号処理回路6、コントロー

ラ7、操作手段8、本発明に従う逆起電力検出手段としての逆起電力検出ライン9、ローパスフィルタ即ちLPF10、及び回転方向検出手段としてのコンパレータ11を有している。なお、MDプレーヤは周知のフォーカスサーボ回路を有するが、図1では省略されている。

【0009】ディスク1はデジタルデータがクロックデータ（同期信号）を伴って渦巻状トラック形態に記録された周知のものである。なお、データはCLV（線速度一定）の形式で光学的読み取り可能に記録されている。また、ディスク1の主面のトラックが形成されていない領域はミラー面となっている。モータ2はこのスピンドル2aに変換可能に装着されたディスク1を回転するものであり、図2に原理的に示すように電機子巻線12と永久磁石から成る回転子13とを備えた直流モータである。

【0010】モータ2に接続されたモータ制御及び駆動回路3は、周知のモータサーボ回路を形成するものであって、図2に示すようにサーボ制御回路14と駆動回路15とフィルタ回路16とから成る。制御回路14はコントローラ7からライン17aで与えられる駆動指令とライン17bで与えられる回転方向指令とライン18で与えられる速度指令と再生信号処理回路6からライン19で与えられるクロック信号（同期信号）とに基づいてPWM（パルス幅変調）信号から成る駆動制御信号をライン20によって駆動回路（ドライバ）15に与え、またライン21によって回転方向制御信号を駆動回路15に与える。駆動回路15はライン20の例えば20kHz程度の繰返し周波数のPWM駆動制御信号に応答して断続された直流電圧即ちPWM電圧を一對のライン22、23間に出力し、モータ2を駆動する。また、駆動回路15はライン21の回転方向制御信号に応答して出力ライン22、23間に出力するPWM電圧の極性の切換を実行する。これにより、モータ2の速度制御と回転方向制御即ち正転及び逆転制御との両方が達成される。駆動回路15とモータ2との間に接続されたフィルタ16はチョークコイル24とコンデンサ25とから成り、駆動回路15から出力されるPWM電圧を平滑化するのである。PWM電圧のPWMパルスのデューティ比が大きい時にはフィルタ16で平滑された直流出力電圧のレベルが高くなり、そのデューティ比が小さい時にはフィルタ16の直流出力電圧のレベルは低くなる。

【0011】光ピックアップ4はディスク1にレーザービーム（図示せず）を投射し、その反射光を検出してディスク1のデータを読み取る周知のものであって、レーザー光源、対物レンズ4a、フォーカスアクチュエータ、トラッキングアクチュエータ、ビームスプリッタ、光検出器等を含む。

【0012】再生信号処理回路6は増幅及び波形整形回路26、データ及び同期信号分離回路27、復調回路28を含み、ディスク1のデータに対応した復調信号を出

力端子29に送出する。光ピックアップ4に接続された増幅及び波形整形回路26は光ピックアップ4で検出された同期信号（クロック情報）を伴ったデータを増幅し、且つ方形波に整形する。増幅及び波形整形回路26に接続されたデータ及び同期信号分離回路27は周知のPLL回路27aを含み、同期信号即ちクロック信号を抽出し且つデータを抽出して復調回路28に送る。なお、データ及び同期信号分離回路27で分離された同期信号（クロック）はライン19によってモータ制御及び駆動回路3にも送られる。また、データ及び同期信号分離回路27からPLL回路27aのロック及びアンロックを示す信号がライン30によってコントローラ7に送られる。また、図1には示されていないが、再生信号処理回路6はアドレスデコーダを含み、光ピックアップ4による現在の走査位置を示す信号を検出し、コントローラ7に送る。復調回路28は入力データを所定形式のデータに復調し、復調データを出力端子29に送出する。

【0013】直流モータ2の逆起電力検出ライン9に接続されたLPF10は、図2に示すように抵抗31とコンデンサ32とから成り、ノイズ等の高調波成分を除去するものである。

【0014】回転方向検出手段としてのコンパレータ11はオペアンプ（演算増幅器）33と、2つの抵抗34、35とから成る。オペアンプ33の負入力端子はLPF10の一方の出力ライン10aに接続され、正入力端子は10kΩの抵抗35を介してLPF10の他方の出力ライン（グラウンドライン）10bに接続されている。1MΩの帰還抵抗34はオペアンプ33の出力端子と正入力端子との間に接続されている。コンパレータ11はヒステリシスを有して入力信号の極性を検出する。コンパレータ11の入力信号の極性はモータ2の逆起電力（逆起電圧）の極性に対応して変化するので、コンパレータ11によってモータ2の回転方向を検出することができる。即ち、モータ2が非駆動状態となり、慣性回転で正方向に回転し、電機子巻線12に図2で上向きの逆起電力を発生したとすれば、ライン10aの電位がライン10bの電位よりも高くなり、オペアンプ33の出力電圧は低レベル（L）になる。これとは反対に、モータ2が逆回転している時にはモータ2の電機子巻線12に下向きの電圧が発生し、ライン10aの電位がライン10bの電位よりも低くなり、オペアンプ33の出力電圧は高レベル（H）になる。コンパレータ11の出力はライン36によって図1のコントローラ7に送られる。

【0015】コントローラ7は、CPU7a、ROM7b、RAM7c、タイマ（図示せず）等を含むマイコンから成り、操作手段8から与えられた、再生指令、停止指令、正方向送り指令、逆方向送り指令、サーチ指令等に応答してモータ制御及び駆動回路3、トラッキングサーボ及び送り手段5等を周知の方法で制御する機能を有する他に本発明に従ってライン30のPLLロック及び

アンロック信号とライン36のモータ回転方向検出信号に応答してモータ2を停止制御する機能を有する。

【0016】図3はコントローラ7のモータ制御機能をアナログ類推で等価的に示すブロック図である。PLL回路27aのロック・アンロック信号ライン30に接続されたロックリトライ手段40はライン30のアンロックを示す信号に応答してレーザビームをディスク1の半径方向に所定量だけ変位させるためのロックリトライ信号をライン41から図1のトラッキングサーボ及び送り手段5に与える。PLL回路27aのロックが成立しない場合には上記のロックリトライ動作（ビームのディスク半径方向微小変位）を所定回数（例えば5回）繰返す。この所定回数のロックリトライでもロックが成立しない場合には、レーザビームがディスクの有効記録領域（有効トラック領域）から外れた非有効記録領域（トラック外領域）にあるものと判断し、レーザビームを有効記録領域内に戻すようにトラッキングサーボ及び送り手段5を制御し、再びロック動作を試みる。暴走判定手段42は、上述の有効記録領域にレーザビームを戻してロック動作を開始した時点で同期してタイマで所定時間

（1～数秒）の計測を開始し、この所定時間内にPLL回路27aのロックが成立するかどうかを判定し、ロックが成立しなかった時には、これを示す信号に基づいてモータ2が暴走していることを示す信号を出力する。即ち、もしディスク1のトラック外領域にレーザビームが投射されると、光ピックアップ4から同期信号を伴った読み取り出力が得られなくなり、モータ2が高速回転又は逆回転等の暴走状態になることがある。従って、PLL回路27aのロックの不成立によってモータ2の暴走を推測することができる。暴走判定手段42でモータ2の暴走が判定された時には、モータ2を停止させるためにモータ駆動指令発生器43に停止指令を与える。これにより、モータ駆動指令発生器43から駆動指令が発生しなくなり、ORゲート44の出力ライン17aが非駆動指令（停止指令）状態となり、モータ2が非駆動（非付勢）状態になる。しかし、モータ2は慣性を有するので、直ちに停止しない。そこで、本発明に従うモータ2の停止制御が実行される。

【0017】コントローラ7はモータ2の停止制御を実行するために、図3に示すようにサンプリングパルス発生器45、サンプル・ホールド回路46、モータ回転方向判定手段47、モータ間欠駆動指令発生器49、回転方向指令発生器50を有している。次に、図3の各部の動作を図4及び図5を参照して説明する。駆動指令発生器43が図1の操作手段8による停止指令又は暴走判定手段42の図4（A）に示す暴走判定信号に応答してt0時点で非駆動指令（停止指令）を示す信号を出力すると、モータ2が非駆動状態になると共に、間欠駆動指令発生器49が動作を開始する。間欠駆動指令発生器49はサンプリングパルス発生器45の図4（G）に示す所

定周期のサンプリングパルスに基づいて図 4 (F) に示す間欠駆動指令を発生する。この間欠駆動指令は $t_0 \sim t_3$ 、 $t_4 \sim t_5$ 、 $t_6 \sim t_7$ のような所定時間幅の非駆動期間を有して $t_3 \sim t_4$ 、 $t_5 \sim t_6$ 、 $t_7 \sim t_8$ 等の期間にモータ駆動指令を発生する。間欠駆動指令は OR ゲート 44 とライン 17a を介してモータ制御及び駆動回路 3 に送られる。従って、モータ 2 は間欠的に駆動される。モータ 2 を間欠的に制動駆動すると、モータ 2 の回転速度は図 4 (B) に示すように徐々に低下する。停止制御時のモータ 2 の制動駆動電圧の極性を決定するために、図 1 のコンパレータ 11 の出力を図 3 のサンプル・ホールド回路 46 でサンプリングし且つホールドして回転方向判定手段 47 に送る。図 4 (G) の $t_1 \sim t_2$ 期間等に発生するサンプリングパルスは間欠駆動指令の非駆動期間に発生する。従って、非駆動期間である t_3 以前、 $t_4 \sim t_5$ 、 $t_6 \sim t_7$ 、 t_8 以後等においてモータ 2 の逆起電力を検出する。なお、図 4 (C) に示すモータ 2 の電圧の $t_0 \sim t_3$ 、 $t_4 \sim t_5$ 、 $t_6 \sim t_7$ 、 t_8 以後の期間に示す電圧はモータ 2 の逆起電力を示す。図 4 においては t_0 時点よりも以前にモータ 2 が正方向回転する極性に駆動されている。モータ 2 の回転を迅速に停止させるためにはモータ 2 をブレーキ動作が生じるように逆極性駆動することが必要になる。このため、間欠駆動期間 $t_1 \sim t_4$ 、 $t_5 \sim t_6$ 、 $t_7 \sim t_8$ には図 4 (C) に示すようにモータ電圧は負極性になる。図 3 の回転方向判定手段 47 はコンパレータ 11 の出力のサンプリング値に基づいてモータ 2 の正転と逆転とを区別する方向検出信号を図 4 (H) に示すように発生する。図 4 の場合には停止制御のためにモータ 2 を逆極性駆動 (ブレーキ駆動) するので、この回転速度は徐々に低下し、 t_8 時点で反転している。これにより、回転方向判定手段 47 の出力は図 4 (H) に示すように t_{10} 時点で正転から逆転に転換する。回転方向判定手段 47 から t_{10} で回転方向反転を示す信号が得られると、これにตอบสนองして間欠駆動指令発生器 49 は駆動指令の発生を中止する。これにより、モータ 2 の逆方向回転の継続が阻止され、モータ 2 は t_{10} 時点の直後に停止状態になる。図 3 の回転方向指令発生器 50 は回転方向判定手段 47 の出力に基づいてモータ 2 の回転方向を指示する信号をライン 18 を介して図 1 のモータ制御及び駆動回路 3 に送る。即ち、図 4 に示すように正方向回転中に停止制御する時には、停止制御前の回転方向と逆の回転方向にモータ 2 を回転させるための指令を発生する。なお、回転方向指令発生器 50 は正常再生時には勿論正転指令を発生する。

【0018】図 5 はモータ 2 が逆方向回転している暴走状態における停止制御を示す。モータ 2 が逆転している時にはモータ 2 の逆起電力の極性も図 5 (C) に示すように図 4 (C) と逆になる。また、逆転しているモータ 2 を停止するためには正転方向の極性の電圧を間欠的に

モータ 2 に印加して電氣的制動をかける。なお、図 5 の逆転時の停止制御は、図 5 (B)、(C)、(D)、

(H) の極性が図 4 と反対になる点を除いて図 4 の正転時の停止制御と同一である。

【0019】図 3 の速度指令発生器 51 はモータ 2 の速度指令を示すデータをライン 17b を介して図 1 のモータ制御及び駆動回路 3 に送るものである。この実施例では、モータ 2 の速度がモータ駆動電圧を PWM 制御することによって達成されている。従って、速度指令に基づいて PWM パルスのデューティが制御される。

【0020】図 6 はコントローラ 7 の ROM 7b のプログラムに従う停止制御のフローチャートを示す。操作手段 8 による停止指令又は暴走判定に基づいて図 6 のステップ S0 に示す停止制御がスタートすると、次のステップ S1 でモータ 2 の駆動が所定時間停止される。次にステップ S2 でモータ 2 が逆回転か否かの判定が行われる。ステップ S2 で逆回転でないこと即ち正回転であることを示す NO の出力が得られた時にはステップ S3 でモータ 2 を間欠的に逆方向駆動 (制動駆動) して電氣的にブレーキをかける。ステップ S2 で逆回転を示す YES の出力が得られた時にはステップ S4 でモータ 2 を間欠的に正方向駆動して電氣的にブレーキをかける。ステップ S3 又は S4 のブレーキ動作が終了したらステップ S5 でモータ 2 の駆動オフを保持してステップ S6 で停止制御を終了させる。

【0021】図 7 は図 6 のステップ S3 の逆方向駆動ブレーキを詳しく示す第 1 のサブルーチンである。図 6 のステップ S2 で逆回転でないこと即ち正回転であることを示す NO の出力が得られた時には図 7 のステップ S31 でモータ 2 の逆方向駆動をオンにする。次にステップ S32 で逆方向駆動オン開始から所定時間が経過したか否かを判定する。所定時間の経過を示す YES の出力が得られた時にはステップ S33 でモータ 2 の逆方向駆動をオフにする。次にステップ S34 で逆回転か否かを判定する。このステップ S34 で逆回転を示す YES の出力が得られた時には図 6 のステップ S5 に進む。ステップ S34 で逆回転でないことを示す NO の出力が得られた時にはステップ S35 においてステップ S33 の逆方向駆動オフの開始時点から所定時間が経過したか否かを判定する。このステップ S35 で所定時間の経過を示す YES の出力が得られた時には再びブレーキをかけるためにステップ S31 に戻る。これにより、図 4 と同様にモータ 2 の正回転時の間欠的ブレーキが達成される。

【0022】図 8 は図 6 のステップ S4 の正方向駆動ブレーキを詳しく示す第 2 のサブルーチンである。図 6 のステップ S2 で逆回転を示す YES の出力が得られた時には、図 8 のステップ S41 でモータ 2 の正方向駆動をオンにする。次にステップ S42 で正方向駆動オンの開始から所定時間が経過したか否かを判定する。ステップ S42 で所定時間の経過を示す YES の出力が得られた時には

ステップ S43 でモータ 2 の正方向駆動をオフにする。次に、ステップ S44 でモータ 2 が正回転か否かを判定する。このステップ S44 で正回転を示す Y E S の出力が得られた時には図 6 のステップ S5 に進む。また、ステップ S44 で正回転でないことを示す N O の出力が得られた時にはステップ S45 でステップ S43 の正方向駆動のオン開始から所定時間が経過したか否かを判定する。このステップ S45 で所定時間の経過を示す Y E S の出力が得られた時にはステップ S41 に戻り、再びブレーキ動作させる。これにより、図 5 と同様なモータ 2 の逆回転時の間欠的ブレーキが達成される。

【0023】なお、ステップ S32、S42 のオン駆動の所定時間とステップ S35、S45 のオフ駆動の所定時間は互いに独立に任意に設定し得る。

【0024】以上の説明から明らかなように本実施例は次の効果を有する。

(1) モータ 2 を間欠的にブレーキ駆動（制動駆動）し、非駆動期間の逆起電力によって回転方向を検出するので、回転方向の検出を簡単且つ安価な構成によって行うことができる。

(2) 間欠的にブレーキ駆動するので、モータ 2 の回転方向を刻々と検出することができ、ブレーキ駆動によってモータ 2 の回転方向の反転時点を比較的に正確に検出し、モータ 2 を迅速に停止状態にすることができる。即ち、ブレーキ駆動によるモータ 2 の逆転期間を短くしてモータ 2 を迅速に停止することができる。

(3) モータ 2 が何らかの原因で暴走した時に PLL 回路 27 a のアンロック状態によって暴走状態を迅速且つ正確に検知し、モータ 2 の回転を迅速に停止させることができる。例えば、ディスク再生装置のモータ 2 の暴走の原因の多くは、サーチ時にリードアウトエリア即ち有効トラック外領域のミラー面にレーザビームが投射され、再生信号が正常に得られなくなった時に生じる。即ち、再生信号が得られなくなると PLL 回路 27 a で同期信号（クロック信号）を分離することができなくなり、CLV 又は ZCLV 制御が不可能になり、モータ 2 が暴走する。しかし、本実施例では PLL 回路 27 a のアンロック状態によってモータ 2 の暴走を迅速に検出し、モータ 2 を迅速に停止することができる。

【0025】

【第 2 の実施例】第 2 の実施例のディスク再生装置は第 1 の実施例のディスク再生装置の停止制御期間のブレーキ駆動電圧を図 9 (C) に示すように変形した他は第 1 の実施例と同一に構成したものである。従って、第 2 の実施例の説明においても、図 1 ～図 3 を参照する。また、図 9 において図 4 と実質的に同一の部分の説明を省略する。

【0026】図 9 は第 2 の実施例のディスク再生装置の各部の状態を図 4 と同様に示したものである。この図 9 (C) においては停止制御期間のモータ 2 のブレーキ駆

動電圧即ち負極性電圧が時間の経過と共に低下している。このブレーキ駆動電圧の制御は図 2 の制御回路 14 から PWM 駆動回路 15 にライン 20 によって与える PWM 信号を図 10 に原理的に示すように変化させることによって達成されている。即ち、停止制御期間において PWM 信号におけるデューティ比を徐々に小さくしてブレーキ駆動電圧を低下させる。この第 2 の実施例は第 1 の実施例と同一の効果を有する他に、ブレーキ駆動によるモータ 2 の逆転の程度を低め、より迅速に停止させることが可能になるという効果を有する。

【0027】

【変形例】本発明は上述の実施例に限定されるものでなく、例えば次の変形が可能なものである。

(1) 実施例では図 2 の駆動回路 15 にライン 20 で PWM 信号を送り、ライン 21 で極性信号を送ったが、この代りに、モータ 2 の正転駆動の時には図 11 (A) に示す正極電圧 +E の PWM 信号を送り、逆転駆動の時には図 11 (B) の負極電圧 -E の PWM 信号を送ることができる。

(2) 実施例ではモータ 2 の正転の時にコンバータ 11 の出力が低レベル、逆転の時に高レベルになるが、これとは逆に正転の時に高レベル、逆転の時に低レベルとなるようにコンバータ 11 を構成することができる。

(3) モータ 2 の電圧を PWM 制御する代りに、可変抵抗型制御でモータ 2 の電圧を変えることができる。即ち、トランジスタを可変抵抗器と同様に動作させ、トランジスタの電圧降下によってモータの電圧を制御することができる。

(4) コントローラ 7 からモータ駆動指令と回転方向指令と速度指令とを分けてモータ制御及び駆動回路 3 に送る代りに、これ等の内の 2 つ又は 3 つを一体にした制御データをモータ制御及び駆動回路 3 に送ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例のディスク再生装置を示すブロック図である。

【図 2】図 1 のモータ制御及び駆動回路、モータ、LPF 及びコンバータを詳しく示す回路図である。

【図 3】図 1 のコントローラの一部を等価的に示すブロック図である。

【図 4】正回転時の停止制御における図 1 ～図 3 の各部の状態を示す波形図である。

【図 5】逆回転時の停止制御における図 1 ～図 3 の各部の状態を図 4 と同様に示す波形図である。

【図 6】図 1 のモータの停止制御を示す流れ図である。

【図 7】図 6 の逆方向駆動ブレーキの動作を詳しく示す流れ図である。

【図 8】図 6 の正方向駆動ブレーキの動作を詳しく示す流れ図である。

【図9】第2の実施例のディスク再生装置の動作を図4と同様に示す波形図である。

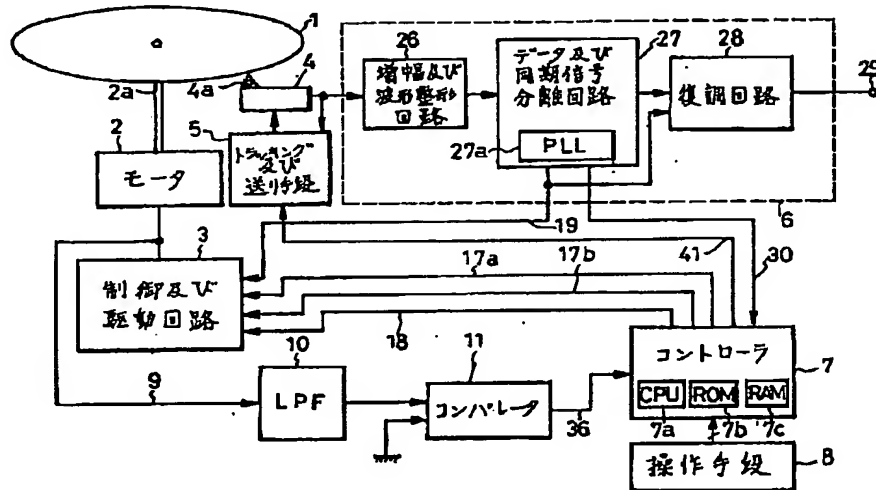
【図10】第2の実施例の停止制御時にモータの電圧を制御するためのPWM信号を示す波形図である。

【図11】変形例のモータのPWM制御信号を示す波形図である。

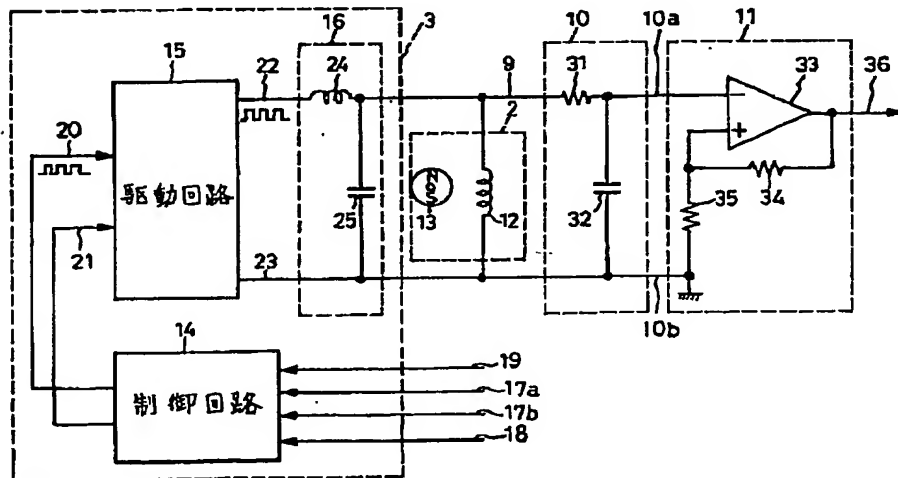
【符号の説明】

- 1 ディスク
- 2 直流モータ
- 3 モータ制御及び駆動回路
- 7 コントローラ
- 11 コンバータ

【図1】



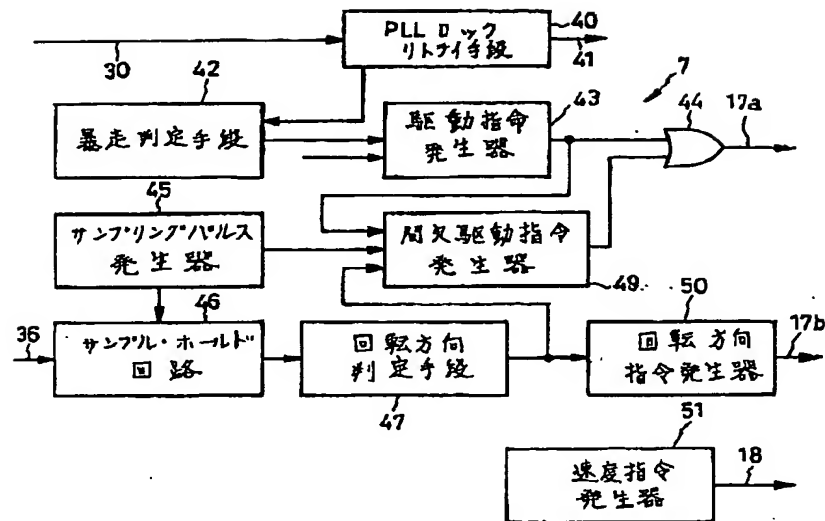
【図2】



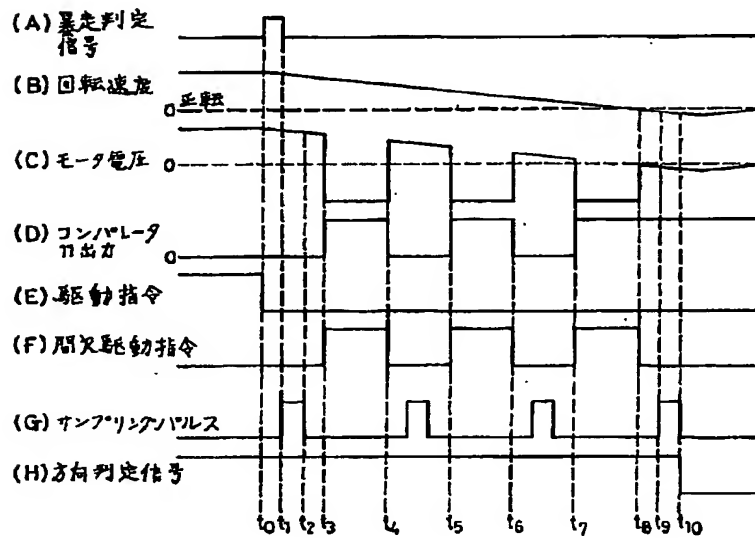
【図10】



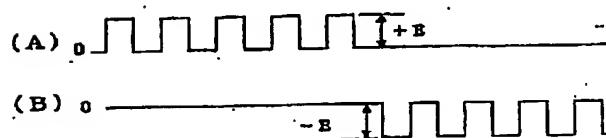
【図3】



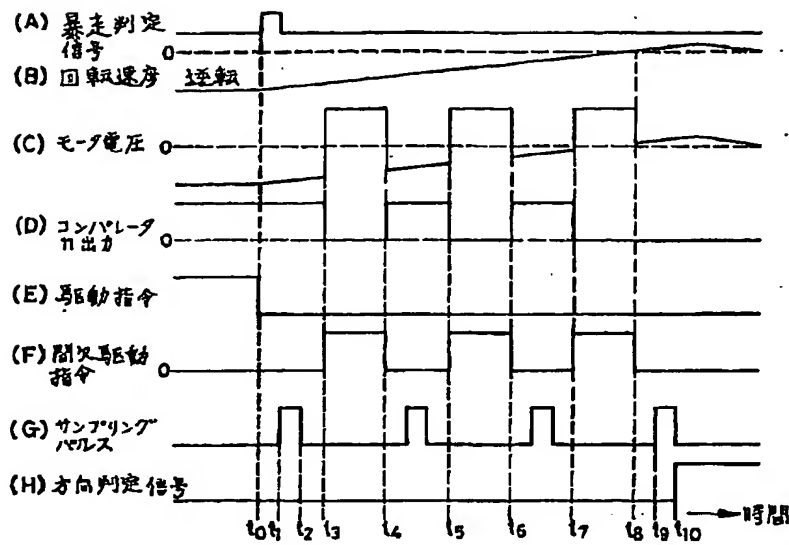
【図4】



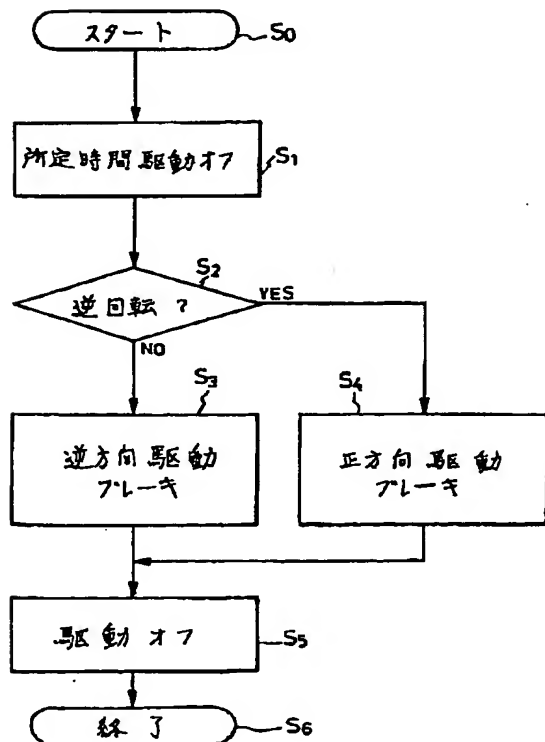
【図11】



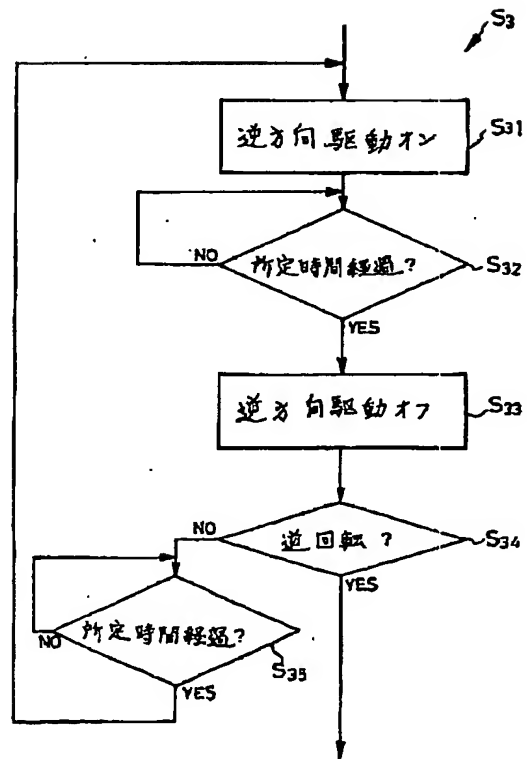
【図5】



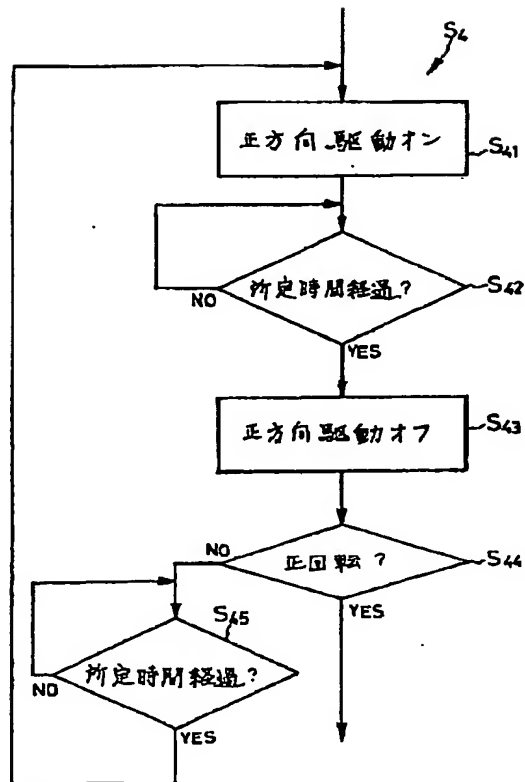
【図6】



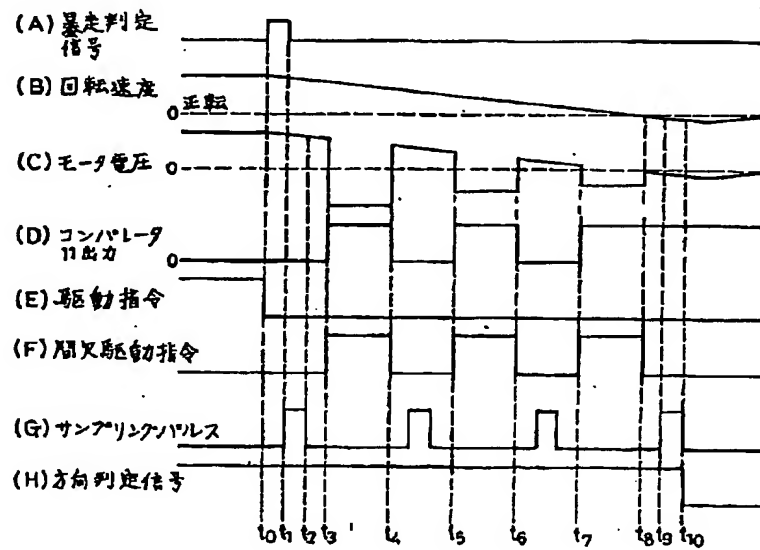
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

ターミナル (参考)

G 1 1 B 19/247

G 1 1 B 19/247

Z

H 0 2 P 6/24

H 0 2 P 6/02

3 5 1 L

F ターミナル (参考) 5D090 AA01 CC04 HH02 HH03 LL07
 5D109 AA11 EA03 EA14
 5H530 AA12 BB14 CC06 CD12 CD25
 CD35 CD36 CF12
 5H560 AA03 BB02 BB12 DA13 DB11
 EB01 EC05 EC10 ED07 HB03
 HC01 JJ05 JJ07 RR10 TT01
 TT07 TT08 TT12 TT15
 5H575 AA07 BB10 DD06 EE01 EE05
 FF05 FF10 HB02 JJ03 JJ05
 JJ17 JJ18 JJ26 LL24 LL28
 LL45 MM05 MM11